



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 665 063 A5

⑤① Int. Cl. 4: H 02 K 1/26  
H 02 K 17/16

**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**  
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

## ⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑮① Gesuchsnummer: 5696/84

⑮② Anmeldungsdatum: 29.11.1984

⑮④ Patent erteilt: 15.04.1988

⑮⑤ Patentschrift  
veröffentlicht: 15.04.1988

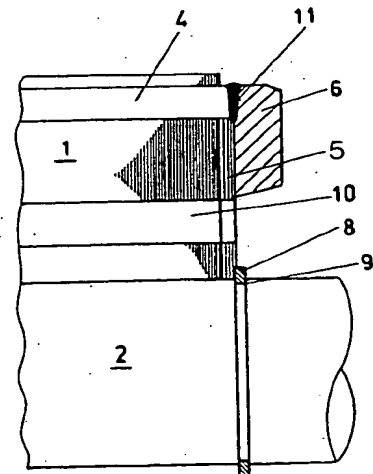
⑮⑦ Inhaber:  
BBC Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie.,  
Baden

⑮⑦② Erfinder:  
Weingartner, Otto, Niederglatt

### ⑮④ Asynchronläufer.

⑮⑦ Bei dem Asynchronläufer mit einem auf der Welle (2) befestigten Blechpaket (1) und einer Käfigwicklung, deren in Nuten eingelegte Leiterstäbe (4) über Kurzschlussringe (6) an den beiden Stirnseiten kurzgeschlossen sind, liegen die Kurzschlussringe (6) unmittelbar auf den Endblechen (5) bzw. Endplatten auf und sind mit den Leiterstäben grossflächig und stoffschlüssig durch Strahlschweissen verbunden. Die Kurzschlussringe (6) übernehmen dabei die Funktion der Pressplatten.

Dadurch lässt sich neben einer Vereinfachung der Herstellung auch eine kürzere Baulänge der Maschine erzielen.



## PATENTANSPRÜCHE

1. Asynchronläufer mit einem auf einer Welle (2) befestigten Blechpaket und einer Käfigwicklung, deren in Nuten (3) angeordneten Leiterstäbe (4) über Kurzschlussringe (6) an den beiden Läuferstirnseiten kurzgeschlossen sind wobei die Stirnflächen der Leiterstäbe (4) mit den dem Blechpaket (1) zugewandten Stirnflächen der Kurzschlussringe (6) mittels Strahlschweissen stumpf verschweisst sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Kurzschlussringe (6) unmittelbar auf den Endblechen (5) bzw. Endplatten des Blechpakets (1) aufliegen und gleichzeitig zum axialen Verspannen des Blechpakets (1) dienen.
2. Asynchronläufer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Kurzschlussring (6) einen Innendurchmesser aufweist, der kleiner ist als der im Nutgrund gemessene Blechpaketdurchmesser.
3. Asynchronläufer nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Leiterstäbe (4) aus Kupfer oder einer Kupferlegierung, die Kurzschlussringe aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung bestehen.
4. Asynchronläufer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Kurzschlussringe (6) sich im wesentlichen über die gesamte Stirnfläche des Blechpakets (1) erstrecken und gleichzeitig die Funktion der Pressplatten übernehmen, welche Kurzschlussringe (6) im wellennahen Bereich durch Spannmittel in Axialrichtung gehalten sind.
5. Asynchronläufer nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Endplatten des Blechpakets aus stanzbaren Blechen gebildet sind.
6. Asynchronläufer nach einem der Ansprüche 1, 3 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass separate Pressplatten (7) vorgesehen sind, welche im Innenraum des Kurzschlussringes (6) angeordnet sind und gleichzeitig als Montagehilfen dienen.
7. Asynchronläufer nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass Mittel (8, 9) zur axialen Fixierung des Blechpakets (1) auf der Welle (2) vorgesehen sind.

## BESCHREIBUNG

Die Erfindung bezieht sich auf einen Asynchronläufer gemäß dem Gattungsbegriff des Anspruchs 1.

Mit diesem Oberbegriff nimmt die Erfindung auf einen Stand der Technik Bezug, wie er sich beispielsweise aus der US-PS 3 705 971 ergibt. Bei diesem bekannten Asynchronläufer stossen die Leiterstäbe stumpf auf die Kurzschlussringe. Im Zwischenraum zwischen benachbarten Leiterstäben sind Ringsegmente eingelegt, um die Einbringung einer kontinuierlichen Schweissnaht, welche die Grenzzonen von Kurzschlussring einerseits und Stirnflächen der Leiterstäben bzw. der Ringsegmente umfasst, zu ermöglichen, weil sonst zwischen den einzelnen Stäben das Metall wegschmelzen würde. Diese Art des Aufbaus der Käfigwicklung ist vergleichsweise aufwendig, weil die Ringsegmente eingepasst und während des Schweissvorgangs gehalten werden müssen. Darüber hinaus verlängert sich der Aktivteil des Läufers, und die Kurzschlussringe können nicht zum axialen Pressen des Blechpakets herangezogen werden.

Bei dem aus der DE-PS 336 778 bekannten Induktionsmotor dienen als Stirnverbindungen für die Ankerleiter die eiserne Deckplatten des Ankerkörpers. Die Deckplatten sind zu diesem Zweck mit Ausnehmungen versehen, in welche die Ankerleiter münden und darin verkeilt oder verschweisst sind. Dies setzt eine genaue Bearbeitung der Deckplatten voraus, wobei für jede Läuferart und Ankerleiterquerschnitt eigene Deckplatten gefertigt werden müssen.

Ausgehend vom aufgezeigten Stand der Technik liegt der

Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Asynchronläufer zu schaffen, der eine kostengünstige Fertigung ermöglicht und sich durch kurze Baulänge auszeichnet.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch die im unabhängigen Patentanspruch 1 gekennzeichnete Erfindung.

Die wesentlichen Vorteile des Erfindungsgegenstandes sind in folgendem zu sehen:

Es entfallen die ansonsten für das Strahlschweissen unentbehrlichen Füllstücke. Die Kurzschlussringe liegen unmittelbar auf den Endblechen des Läuferblechpakets auf, was die Baulänge der Maschine verkürzt. Die Endbleche können — müssen aber nicht — aus Dynamoblech bestehen. Einige wenige Lagen werden zwar durch das Strahlschweissen kurzgeschlossen und fest untereinander verbunden und verlieren dabei die elektrischen Eigenschaften lamellierter Bleche, doch erhöht sich dadurch die Festigkeit des Endbereichs.

Es entfallen darüber hinaus die mit der Herstellung massiver Endplatten anfallenden zusätzlichen Kosten.

Weiterhin entfallen die Kosten für das Verkeilen und Überdrehen der Leiterstäbe vor dem Fügen: die Leiterstäbe werden allesamt auf die selbe Länge, die sich aus der Aktivteillänge in zusammengedrücktem Zustand ergibt. Eventuelle Toleranzen an der Aktivteillänge können durch die axiale Nachgiebigkeit des Blechpakets — sie liegt etwa bei 3 bis 4 mm pro Meter Blechpaketlänge — angeglichen werden.

Die Kurzschlussringe sind vorzugsweise so ausgebildet, dass sie gleichzeitig die Funktion von Pressplatten übernehmen, wobei die Kurzschlussringe im Extremfall bis an die Welle herantreten.

Der Erfindungsgegenstand und seine Weiterbildungen sowie die mit der Erfindung erzielbaren weiteren Vorteile werden nachstehend anhand der Zeichnung, in welcher ein Ausführungsbeispiel veranschaulicht ist, näher erläutert.

In der Zeichnung zeigt

Fig. 1 einen teilweisen Längsschnitt durch einen Asynchronläufer,

Fig. 2 eine Draufsicht auf die Stirnseite des Asynchronläufers nach Fig. 1,

Fig. 3 und 4 Abwandlungen der Ausführung nach Fig. 1, bei welcher der Kurzschlussring gleichzeitig die Funktion einer Pressplatte übernimmt,

Fig. 5 eine Draufsicht auf die Stirnseite des Asynchronläufers nach Fig. 4.

Der Asynchronläufer nach Fig. 1 weist ein aus Dynamoblechen aufgebautes Blechpaket 1 auf, das auf einer Welle 2 befestigt ist. In halbgeschlossenen Längsnuten 3 des Blechpakets sind Leiterstäbe 4 aus Kupfer oder Aluminium oder seinen Legierungen eingelegt. Die Endbleche 5 des Blechpakets sind aus stanzbaren Blechen gebildet, welche auf der selben Stanzeinrichtung wie für die Dynamobleche gefertigt sind, wobei in einem zusätzlichen Arbeitsgang die Nutzähne derart abgelängt wurden, dass deren Peripherie mit den Ausenflächen der Leiterstäbe 4 abschliesst. Ein Kurzschlussring 6 mit eben demselben Aussendurchmesser liegt unmittelbar auf den Endblechen 5 auf und ist mit den Stirnflächen der Leiterstäbe 4 stumpf verschweisst. Der Kurzschlussring weist einen Innendurchmesser auf, der kleiner ist als der im Nutgrund gemessene Durchmesser des Blechpakets 1. Auf diese Weise trägt der Kurzschlussring 6 mit zur Pressung des Läuferblechpakets 1 bei. Im wellennahen Bereich wird das Läuferblechpaket 1 durch je eine Pressplatte 7 an beiden Stirnseiten zusammengedrickt, deren axiale Lage durch einen Sprengling 8 festgelegt ist, der teilweise in eine Ringnut 9 in der Welle 2 eingreift. Der Vollständigkeit halber sind in den Figuren 1 und 2 axial verlaufende Kühlbohrungen 10 im Läuferblechpaket 1 eingezeichnet, die sich in entsprechenden Bohrungen in den Pressplatten 7 fortsetzen.

Die Herstellung des Asynchronläufers vollzieht sich im wesentlichen in den folgenden Verfahrensschritten:

Auf die Welle 2 werden Dynamobleche zu einem Blechpaket aufgestapelt und mit Endblechen 5 versehen.

Nach dem Ausrichten der Bleche werden die Leiterstäbe 4 in die Nuten eingelegt. Die Länge der Leiterstäbe entspricht dabei der axialen Länge des Blechpakets 1 einschliesslich der Endbleche 5 im (axial) zusammengepressten Zustand. Dann werden die Pressplatten 7 aufgeschoben. Mittels einer (nicht dargestellten) Pressvorrichtung wird der gesamte Verband axial zusammengepresst und durch die Sprengringe gesichert. Anschliessend werden die Kurzschlussringe 6 aufgelegt und gleichfalls axial zusammengepresst, bis sie an den Stirnflächen der Leiterstäbe 4 anliegen.

Die grossflächige Verbindung zwischen dem Kurzschlussring 6 und den Leiterstäben 4 erfolgt durch Elektronenstrahlschweissen, und zwar in derselben Weise, wie es in der eingangs genannten US-PS 3 705 971 ausführlich beschrieben ist. Die Schweissnaht ist in Fig. 1 mit 11 bezeichnet. Sie erstreckt sich in radialer Richtung über die gesamte Stirnfläche der Leiterstäbe 4 und reicht bis in die Endbleche 5 hinein. In Umfangsrichtung gesehen verläuft die Schweissnaht 11 ausserhalb der Leiterstäbe 5 in der Grenzzone von Kurzschlussring 6 einerseits und den an diesen angrenzenden Endblechen 5 und stellt damit eine stoffschlüssige Verbindung zwischen beiden Teilen 5 und 6 her.

Weil mit Strahlschweissen, insbesondere mit Elektronenstrahlschweissen unterschiedliche Werkstoffe miteinander verschweisst werden können, können bei der Erfindung die Materialpaarungen den elektrischen und mechanischen Anforderungen entsprechende Werkstoffe verwendet werden. So hat es sich als zweckmässig erwiesen, die Leiterstäbe 4 aus elektrischen Gründen aus Kupfer oder einer Kupferlegierung, die Kurzschlussringe 6 aus Festigkeits- und Gewichtsgründen aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung zu wählen, um die Fliehkraftbeanspruchung klein zu halten. Die Endbleche 5 können

aus Dynamo- oder Stahlblech oder Aluminiumblech bestehen. Wichtig dabei ist vor allem, dass die Endbleche mit dem gleichen Stanzwerkzeug bearbeitet werden können wie die Dynamobleche des Läuferblechpakets 1.

Während in Fig. 1 bzw. Fig. 2 der Zusammenhalt des Läuferblechpakets in Axialrichtung im wellennahen Bereich durch die Pressplatte 7 bewerkstelligt wird und letztere gleichzeitig als Montagehilfsmittel fungiert, sind in der Ausführungsform der Erfindung nach den Figuren 3 bis 5 separate Pressplatten entbehrlich.

In Fig. 3 reicht der Kurzschlussring 6 bis in die wellennahe Zone des Blechpakets. Der Sprengring 8 sichert sowohl die axiale Länge des Blechpakets 1 auf der Welle 2 und dient gleichzeitig zur axialen Pressung des Blechpakets im wellennahen Bereich.

Der Kurzschlussring kann radial nach innen gar bis über die Kühlbohrungen 10 hinausreichen, wenn er mit entsprechenden Bohrungen versehen ist.

In der Ausführungsform nach Fig. 4 sind der Kurzschlussring 6 und die Pressplatte 7 in einem einstückigen Presskörper vereinigt. Der Presskörper weist einen unmittelbar auf der Welle aufliegenden Nabenteil 12 und einen mit Ventilationsflügeln versehenen äusseren Ringteil 14 auf, welche Teile über Stege 15 miteinander verbunden sind. Der Presskörper besteht aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung und ist analog zu den vorbeschriebenen Ausführungen mit den Leiterstäben 4 und den Endblechen 5 durch Strahlschweissen über den gesamten äusseren Umfang verschweisst. Die axiale Sicherung des Blechpakets 1 gegenüber der Welle 2 erfolgt analog zu Fig. 1 über einen Sprengring 8 in Verbindung mit einer Ringnut 9 in der Welle 2.

Wie aus der Stirnansicht der Fig. 5 hervorgeht, verlaufen die Stege 15 jeweils zwischen benachbarten Kühlbohrungen 10.

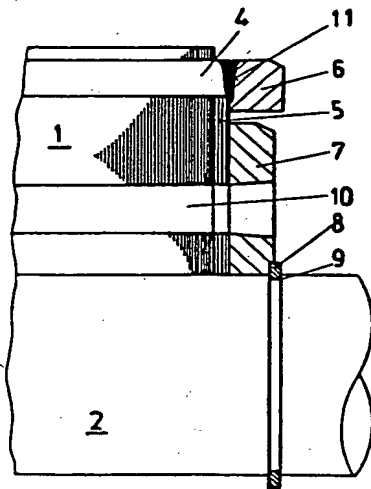


FIG. 1

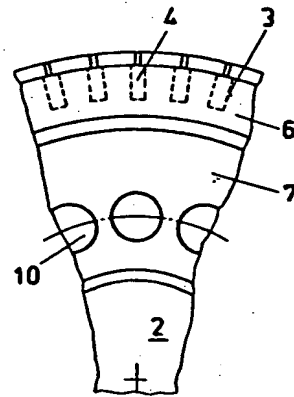


FIG. 2

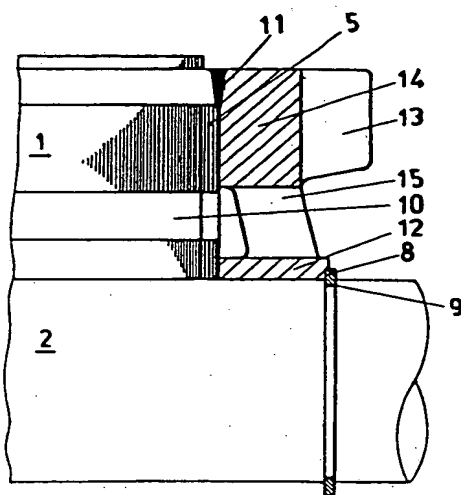


FIG. 4

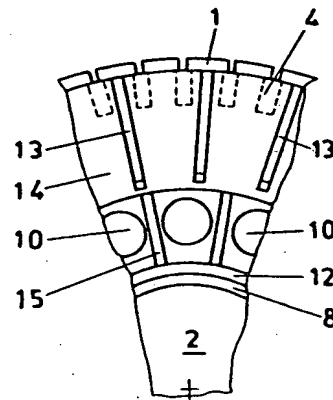


FIG. 5

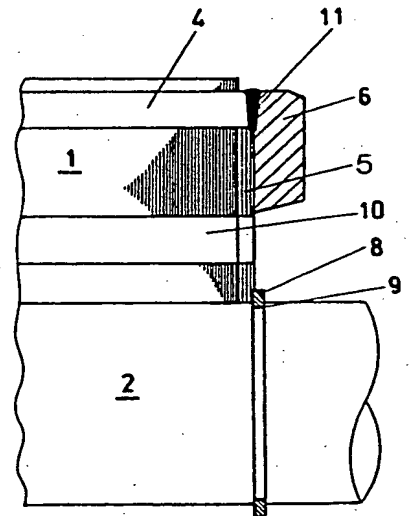


FIG. 3